



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-116353

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

---

(51)Int.Cl. H03F 3/68

H03F 1/52

---

(21)Application number : 07-258399 (71)Applicant : FMS AUDIO SDN BHD

(22)Date of filing : 05.10.1995 (72)Inventor : NAKAMURA YOSHIYA

---

#### (54) DETECTION CIRCUIT FOR DEVIATION IN BIAS FOR BTL AMPLIFIER

##### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bias deviation detection circuit with a simple circuit configuration, effective to protect a speaker from a DC current caused by bias deviation and offering easy layout design by inserting transistors(TRs) with a bias circuit by a time constant of parallel CR circuits between two output terminals.

**SOLUTION:** In a detection circuit 10, a base B1 of a PNP transistor(TR) Q1 connects to an amplifier output terminal out 1 via a resistor R1 and an emitter E1 connects to the other amplifier output terminal OUT 2, and a 1st circuit 11 consisting of parallel connection of a capacitor F1 and a resistor R2 is provided between the base B1 and the emitter E1. A 2nd circuit 12 consisting of resistors R3, R4, a PNP TR Q2 and a capacitor F2 and having the entirely the same configuration as that of the 1st circuit is provided and the circuits 11, 12 are inserted symmetrically between the amplifier output terminals out 1, 2. The any output is deviated positively or negatively from the other output, either of the

circuits is activated.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the configuration inserted between two outgoing ends of the BTL amplifier which operates the OTL circuit of 2 sets of SEPP(s) by the opposite phase mutually. The base (B1) of PNP transistor Q1 is connected to one amplifier outgoing end out1 through resistance (R1). The first circuit where the emitter (E1) was connected to the amplifier outgoing end out2 of another side, and parallel connection of the resistance (R2) was carried out to the capacitor (F1) between the base (B1) and an emitter (E1), The base (B-2) of PNP transistor Q2 is connected to the amplifier outgoing end out2 through resistance (R3). The second circuit where the emitter (E2) was connected to the amplifier outgoing end out1, and parallel connection of the resistance (R4) was carried out to the capacitor (F2) between the base (B-2) and an emitter (E2), the collector (C1) of PNP transistor Q1 of said first circuit and the collector (C2) of PNP

transistor Q2 of said second circuit connect -- having -- this -- the bias gap detector of the BTL amplifier characterized by using a common collector terminal as a detection terminal.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] The so-called BTL which operates mutually the OTL (Output Transformer Less) circuit of 2 sets of SEPP(s) (Single Ended Push Pull) where especially this invention is used widely by the power amplification of the audio equipment for mount by the opposite phase In amplifier (Balanced Transformer Less) It is related with the bias gap detector for detecting the bias gap between each SEPP circuit (distortion of a loudspeaker becoming large if this is large), making it feed back to the BTL amplifier side, and amending a bias gap.

[0002]

[Description of the Prior Art] To the power amplification which drives the

loudspeaker in the audio equipment for mount including a current car stereo, 2 sets of complementary mold SEPP circuits which are kinds of Class B bushing pull amplifying circuit are mutually operated by the opposite phase, and the so-called BTL amplifier of a configuration of connecting a load (loudspeaker) between each outputting point is used widely.

[0003] This has come [ since the above-mentioned BTL amplifier did not use an I/O transformer, could miniaturize it, frequency characteristics are good, and / an SEPP circuit independent twist also has an advantage -- an electrical-potential-difference utilization factor becomes twice and high power is obtained with low supply voltage -- and / in the power amplification of the audio equipment for mount / almost ] to be adopted.

[0004] It is an ideal that there is no potential difference in both outgoing ends at the time of a non-signal input, and a current does not flow to a loudspeaker with the above-mentioned BTL amplifier.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there is often the balance of two SEPP circuits which constitute the BTL amplifier having collapsed, and being shifted by bias voltage.

[0006] That is, it will be in the condition that the potential difference has arisen

among both output terminals also at the time of a non-signal input, and a direct current is flowing to the loudspeaker at it.

[0007] When the condition of the above-mentioned bias gap becomes severe, a big direct current will flow to a loudspeaker with the low impedance of about 6-8ohms directly linked with the output terminal, and a loudspeaker and a power transistor may be damaged.

[0008] Then, although it is necessary to detect a bias gap of two output terminals of the BTL amplifier, to feed back to an amplifier side, and to amend a bias gap, using a comparator as a means to detect the potential difference between the usually above 2 terminals is considered first.

[0009] However, since a comparator circuit needs wiring of a power source and a gland, in the audio equipment for mount with the strong request of a miniaturization (for example, car stereo), its arrangement conditions on a mounting substrate layout are severe, and are in the situation that it is difficult to even insert the circuit element of the above-mentioned comparator.

[0010] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and offers the easy bias gap detector which needs neither the power source which inserts the transistor which has a bias circuit by the time constant of a juxtaposition CR circuit between 2 output terminals, and detected the bias gap

with loose 5Hz or less extent lower than an audio frequency band (it is direct-current-like), nor a gland.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is a configuration inserted between two outgoing ends of the BTL amplifier which operates the OTL circuit of 2 sets of SEPP(s) by the opposite phase mutually. The base (B1) of PNP transistor Q1 is connected to one amplifier outgoing end out1 through resistance (R1). The first circuit where the emitter (E1) was connected to the amplifier outgoing end out2 of another side, and parallel connection of the resistance (R2) was carried out to the capacitor (F1) between the base (B1) and an emitter (E1), The base (B-2) of PNP transistor Q2 is connected to the amplifier outgoing end out2 through resistance (R3). The second circuit where the emitter (E2) was connected to the amplifier outgoing end out1, and parallel connection of the resistance (R4) was carried out to the capacitor (F2) between the base (B-2) and an emitter (E2), the collector (C1) of PNP transistor Q1 of said first circuit and the collector (C2) of PNP transistor Q2 of said second circuit connect -- having -- this -- by offering the bias gap detector of the BTL amplifier characterized by using a common collector terminal as a detection terminal The above-mentioned object is attained.



[0012]

[Function] in the bias gap detector of the BTL amplifier in this invention, the capacity of a capacitor F1 (similarly F2) is adjusted so that a detection electrical potential difference may be adjusted by resistance R1 and R2 (similarly R3, R4) (as the audio for mount -- about 2 -- V is suitable) and a detection frequency may be set to 5Hz or less (more than time constant  $\tau=0.2$  second).

[0013] Although the electrical potential difference between BESU emitters turns on PNP transistor Q1 (and Q2) of this detector more than by 0.6V, in the potential difference change below the time constant  $\tau (=CR)$  of the juxtaposition CR circuit of resistance R2 (R4) and a capacitor F1 (F2) (i.e., a frequency band 5Hz or more), a capacitor F1 (F2) is bypassed and the electrical potential difference between BESU emitters does not become more than 0.6V.

[0014] Therefore, to the band 50Hz or more of the usual audio range, this detector does not operate at all, and it is uninfluential.

[0015] When a bias gap arose in two SEPP circuits, fluctuation of the loose potential difference with a frequency of 5Hz or less arose between 2 output terminals, it put in another way on the other hand, and a direct-current-current flows through resistance R2 and R1, and more than bias voltage 0.6V joins resistance R2 ends (namely, between the BESU emitters of a transistor Q1) by it,

Q1 turns on and collector current flows.

[0016] The first circuit where this detector consists of resistance R1 and R2, PNP transistor Q1, and a capacitor F1, When the 2nd circuit which consists of resistance R3 and R4 completely equivalent to this, PNP transistor Q2, and a capacitor F2 is inserted in the output of two SEPP circuits at the symmetry, respectively and which output shifts to \*\* to a partner, one of circuits operate.

[0017] Since this detector needs neither a power-source line nor a ground line, the degree of freedom of the layout on a substrate is high.

[0018]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the bias gap detector of the BTL amplifier concerning this invention is explained in full detail using a drawing.

[0019] Drawing 1 is the circuit diagram of the bias gap detector 10 concerning this invention, and it is the configuration inserted among each outgoing ends out1 and out2 of the BTL amplifier 20 which operates mutually the OTL circuit of 2 sets of SEPP(s) surrounded by the broken-line frame by the opposite phase. The base (B1) of PNP transistor Q1 is connected to one amplifier outgoing end out1 through resistance R1. The first circuit 11 where the emitter (E1) was connected to the amplifier outgoing end out2 of another side, and parallel

connection of the resistance R2 was carried out to the capacitor F1 between the base (B1) and an emitter (E1), The base (B-2) of PNP transistor Q2 is connected to the amplifier outgoing end out2 through resistance R3. The second circuit 12 where the emitter (E2) was connected to the amplifier outgoing end out1, and parallel connection of the resistance R4 was carried out to the capacitor F2 between the base (B-2) and an emitter (E2), It is characterized by the configuration which the collector (C2) of PNP transistor Q2 of said second circuit 12 was connected as the collector (C1) of PNP transistor Q1 of said first circuit 11, and used as the detection terminal this collector terminal which it is in common.

[0020] In addition, SP in drawing 1 is a loudspeaker as a load directly linked with out1 and out2, and the signs 21 and 22 in the BTL amplifier 20 are the sketches showing the abridged bias circuit.

[0021] Moreover, Vin1 and Vin2 are the input terminals of each SEPP circuit, and an opposite phase input is carried out.

[0022] Moreover, \*\*V expresses + power source and - power source.

[0023] The principle of operation of this bias gap detector 10 is as follows. In addition, although the first circuit 11 is described below, when the potential difference of out1 and out2 appears in reverse also about the second circuit 12,

the same explanation is completely realized.

[0024] Although PNP transistor Q1 is a silicon transistor, about 0.6V or more bias of the electrical potential difference between BESU emitters is carried out and it turns on, since it bypasses and flows to a capacitor F1, by the alternating current below the time constant  $\tau$  of the juxtaposition CR circuit of resistance R2 and a capacitor F1 ( $=CR$ ) (i.e., a frequency band 5Hz or more), the electrical potential difference between BESU emitters of Q1 does not become more than 0.6V.

[0025] Therefore, to the band 50Hz or more of the usual audio range, a transistor Q1 is not turned on, but this detector 10 does not operate but there is no effect in a loudspeaker output in any way.

[0026] On the other hand, when fluctuation of the loose potential difference 5Hz or less appears between out1 and out2 ( $V_{out2} > V_{out1}$ ), since a current flows resistance R2 and R1 in direct current exceeding the relaxation time, if bias voltage arises to resistance R2 ends and this becomes more than 0.6V, a transistor Q1 will be turned on and  $I_c$  will flow [ collector current ].

[0027] Therefore, if this collector current  $I_c$  is fed back to the BTL amplifier 20 side and an output is amended, the problem of a bias gap will be solved.

[0028] Next, when it talks concretely about the value of each above-mentioned resistance and a capacitor, it sets to the bias gap detector 10 of the BTL

amplifier in this invention as mentioned above. the capacity of a capacitor F1 (similarly F2) is adjusted so that a detection electrical potential difference may be adjusted by resistance R1 and R2 (similarly R3, R4) (as the audio for mount -- about 2 -- V is suitable) and a detection frequency may be set to 5Hz or less (more than time constant  $\tau=0.2$  second).

[0029] That is, 10 micro F and resistance R2 (R4) are set as 22Kohm, and resistance R1 (R3) is set as 47Kohm, for example for the capacity of a capacitor F1 (F2).

[0030] In this case, it is set to time constant  $\tau=CR=10(\text{micro F}) \times 22(\text{Kohms})=0.22$  (second), and since it is about 5Hz when it converts into a frequency, the 50-20000Hz audio range which drives a loudspeaker is not influenced at all.

[0031] That is, this detector senses only the almost fixed bias gap which is the bias gap \*\*\*\* direct-current-voltage target changed gently [ above-mentioned extent ].

[0032] When a bias gap arose in two SEPP circuits, fluctuation of the loose potential difference with a frequency of 5Hz or less arose between 2 output terminals, it put in another way on the other hand, and a current flows in direct current through resistance R2 and R1, and more than bias voltage 0.6V joins resistance R2 ends (namely, between the BESU emitters of a transistor Q1) by it,

Q1 turns on and collector current flows.

[0033] The potential difference between out1 and out(s)2 at this time (detection electrical potential difference) becomes  $VR2+VR1=0.6+47 \times 0.6/22=1.9(V)$  (however, capacitive reactance disregard).

[0034] In addition, the first circuit 11 where this detector 10 consists of resistance R1 and R2, PNP transistor Q1, and a capacitor F1 if it adds for a sense, The second circuit 12 which consists of resistance R3 and R4 completely equivalent to this, PNP transistor Q2, and a capacitor F2 is inserted in the outputs out1 and out2 of two SEPP circuits at the symmetry, respectively. When which output shifts to \*\* in [ it is large and ] direct current to a partner, one of circuits operate.

[0035] Probably, it will be clear from drawing 1 that the degree of freedom of the layout on a substrate is high, since this detector needs neither a power-source line nor a ground line.

[0036] Moreover, it is clear that are an easy circuit and it is also very cheaper than a comparator circuit.

[0037] In addition, this detector 10 is added to the BTL amplifier output of each channel, respectively.

[0038] Like the above, in spite of easy circuitry, the bias gap detector in the BTL amplifier concerning the invention in this application is effective in protecting a

loudspeaker from a direct current resulting from a bias gap, and is invention which was [ truly ] excellent that layout design is also easy.

[0039]

[Effect of the Invention] Since the bias gap detector of the BTL amplifier concerning this invention is constituted as mentioned above, it has the outstanding effectiveness of obtaining a detecting signal required preventing distortion of the loudspeaker by the bias gap between the output terminals of (1) BTL amplifier, and breakage.

[0040] (2) It has [ rather than ] the outstanding effectiveness of being cheap, using a comparator.

[0041] (3) Since a power source and grand wiring are unnecessary, it has the outstanding effectiveness that the degree of freedom on substrate layout design can constitute simply highly.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the bias gap detector of the BTL

amplifier concerning this invention.

[Description of Notations]

Q1, Q2 PNP transistor

F1, F2 Capacitor

R1, R2, R3, R4 Resistance

SP Loudspeaker

out1, out2 The BTL amplifier output

+ V + power source

- V - power source

$I_c$  Collector current

10 Bias Gap Detector

11 First Circuit

12 Second Circuit

20 BTL Amplifier

21 22 Bias circuit



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-116353

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 F 3/68 1/52			H 0 3 F 3/68 1/52	A Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-258399

(22) 出願日 平成7年(1995)10月5日

(71) 出願人 391043815

エフ・エム・エス・オーディオ・センディ  
リアン・パハド

FMS AUDIO SDN. BHD.

マレーシア国ペナン州13600プライ・イン  
ダーストリアル・エステット、フェス4、  
プロット10番地

(72) 発明者 中村良哉

群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号

エフ・エム・エス・オーディオ・センディ  
リアン・パハド内

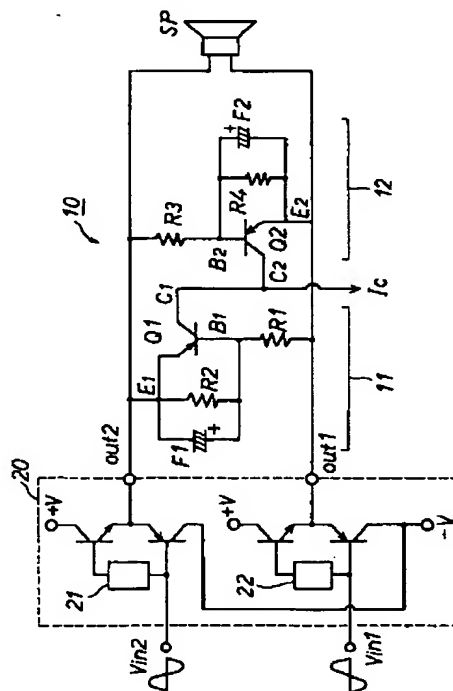
(74) 代理人 弁理士 羽鳥 亘

(54) 【発明の名称】 BTLアンプのバイアスずれ検出回路

(57) 【要約】

【目的】 BTLアンプにおけるバイアスずれに起因する大電流からスピーカを守るためのバイアスずれ検出回路を提供する。

【構成】 BTLアンプ20の各出力端out1およびout2の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗R1を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサF1と抵抗R2が並列接続された第一の回路11と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗R3を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサF2と抵抗R4が並列接続された第二の回路12とからなり、PNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)とPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子とした構成。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2組のSEPPのOTL回路を互いに逆位相で動作させるBTLアンプの2つの出力端の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗(R1)を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサ(F1)と抵抗(R2)が並列接続された第一の回路と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗(R3)を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサ(F2)と抵抗(R4)が並列接続された第二の回路と、前記第一の回路のPNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)と前記第二の回路のPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子としたことを特徴とするBTLアンプのバイアスずれ検出回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は特に車載用オーディオ機器のパワーアンプに汎用されている2組のSEPP(Single Ended Push Pull)のOTL(Output Transformer Less)回路を互いに逆位相で動作させる所謂BTL(Balanced Transformer Less)アンプにおいて、各SEPP回路間のバイアスずれ(これが大きいとスピーカーの歪みが大きくなる)を検出してBTLアンプ側にフィードバックさせてバイアスずれを補正するためのバイアスずれ検出回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在のカーステレオを始めとする車載用オーディオ機器におけるスピーカーを駆動するパワーアンプにはB級プッシュプル増幅回路の一種である2組のコンプリメンタリ型SEPP回路を互いに逆位相で動作させ、それぞれの出力点間に負荷(スピーカー)を接続する構成の所謂BTLアンプが汎用されている。

【0003】上記BTLアンプは入出力トランスを使用しないので小型化でき、周波数特性が良く、且つSEPP回路単独よりも電圧利用率が2倍となって低い電源電圧で大出力が得られる等の利点があり、車載用オーディオ機器のパワーアンプには殆どこれが採用されるに至っている。

【0004】上記BTLアンプでは無信号入力時には両出力端には電位差はなく、スピーカーには電流が流れないのが理想である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、BTLアンプを構成する2つのSEPP回路のバランスがくず

れてバイアス電圧がずれた状態になってしまうことがままある。

【0006】つまり、無信号入力時にも両出力端子間には電位差が生じていてスピーカーに直流電流が流れている状態になってしまう。

【0007】上記バイアスずれの状態がひどくなると出力端子に直結されている6~8Ω程度のインピーダンスの低いスピーカーには大きな直流電流が流れてスピーカーやパワートランジスタを破損することになりかねない。

【0008】そこでBTLアンプの2つの出力端子のバイアスずれを検出してアンプ側へフィードバックしてバイアスずれを補正してやる必要があるが、通常上記のような2端子間の電位差を検出する手段としてはコンパレータを使用することが先ず考えられる。

【0009】しかし、コンパレータ回路は電源とグランドの配線を必要とすることから、小型化の要請が強い車載用オーディオ機器(例えばカーステレオ)等では実装基板レイアウト上の配置条件が厳しく、上記コンパレータの回路素子を挿入することも難しい状況にある。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、2出力端子間に並列CR回路の時定数によるバイアス回路を有するトランジスタを挿入してオーディオ可聴周波数帯よりも低い5Hz以下程度の緩やかなバイアスずれ(直流的である)を検出するようにした電源もグランドも要らない簡単なバイアスずれ検出回路を提供するものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、2組のSEPPのOTL回路を互いに逆位相で動作させるBTLアンプの2つの出力端の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗(R1)を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサ(F1)と抵抗(R2)が並列接続された第一の回路と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗(R3)を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサ(F2)と抵抗(R4)が並列接続された第二の回路と、前記第一の回路のPNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)と前記第二の回路のPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子としたことを特徴とするBTLアンプのバイアスずれ検出回路を提供することにより、上記目的を達成するものである。

## 【0012】

【作用】本発明におけるBTLアンプのバイアスずれ検出回路においては、検出電圧を抵抗R1、R2(同じく

R3、R4)で調整し(車載用オーディオとしては約2Vが適当)、また検出周波数を5Hz以下(時定数 $\tau=0.2$ 秒以上)になるようにコンデンサF1(同じくF2)の容量を調整する。

【0013】本検出回路のPNPトランジスタQ1(およびQ2)はベース-エミッタ間電圧が0.6V以上でオンするが、抵抗R2(R4)とコンデンサF1(F2)の並列CR回路の時定数 $\tau(=CR)$ 以下の、つまり5Hz以上の周波数帯域の電位差変化ではコンデンサF1(F2)をバイパスしてベース-エミッタ間電圧は0.6V以上にはならない。

【0014】したがって、通常の可聴域の50Hz以上の帯域に対しては何等本検出回路は動作せず影響はない。

【0015】一方、2つのSEPP回路にバイアスずれが生じて、2出力端子間に周波数5Hz以下の緩やかな電位差の変動が生じた場合、換言すれば抵抗R2、R1を通して直流的電流が流れた場合、それによって抵抗R2両端(即ちトランジスタQ1のベース-エミッタ間)にバイアス電圧0.6V以上が加わった時にQ1はオンしてコレクタ電流が流れる。

【0016】本検出回路は抵抗R1、R2、PNPトランジスタQ1、コンデンサF1で構成される第一の回路と、これと全く同等の抵抗R3、R4、PNPトランジスタQ2、コンデンサF2で構成される第二の回路が2つのSEPP回路の出力にそれぞれ対称に挿入されていて、何れかの出力が相手に対して±にずれた場合に、どちらか一方の回路が作動するようになっている。

【0017】本検出回路は電源ラインもグランドラインも必要としないので、基板上のレイアウトの自由度が高い。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係わるBTLアンプのバイアスずれ検出回路の実施の形態を図面を用いて詳述する。

【0019】図1は本発明に係わるバイアスずれ検出回路10の回路図であり、破線枠で囲まれた2組のSEPPのOTL回路を互いに逆位相で動作させるBTLアンプ20の各出力端out1およびout2の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース

(B1)が抵抗R1を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサF1と抵抗R2が並列接続された第一の回路11と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗R3を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサF2と抵抗R4が並列接続された第二の回路12と、前記第一の回路11のPNPトランジスタQ1のコレクタ(C

1)と前記第二の回路12のPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子とした構成を特徴とする。

【0020】尚、図1におけるSPはout1とout2に直結された負荷としてのスピーカーであり、BTLアンプ20における符号21、22は省略したバイアス回路を表す略示である。

【0021】また、Vin1、Vin2は各SEPP回路の入力端子であり逆位相入力される。

【0022】また、±Vは+電源、-電源を表す。

【0023】本バイアスずれ検出回路10の動作原理は以下の通りである。尚、以下には第一の回路11について述べるが、第二の回路12についてもout1とout2の電位差が逆に現れた場合に全く同様の説明が成り立つ。

【0024】PNPトランジスタQ1はシリコントランジスタであり、ベース-エミッタ間電圧が約0.6V以上バイアスされてオンするが、抵抗R2とコンデンサF1の並列CR回路の時定数 $\tau(=CR)$ 以下の、つまり5Hz以上の周波数帯域の交流電流ではコンデンサF1にバイパスして流れるのでQ1のベース-エミッタ間電圧は0.6V以上にはならない。

【0025】したがって、通常の可聴域の50Hz以上の帯域に対してはトランジスタQ1はオンせず、何等本検出回路10は動作せずスピーカー出力に影響はない。

【0026】一方、5Hz以下の緩やかな電位差の変動がout1とout2間に現れた場合( $V_{out2} > V_{out1}$ )、緩和時間を超えて直流的に電流が抵抗R2、R1を流れるので抵抗R2両端にバイアス電圧が生じ、これが0.6V以上になるとトランジスタQ1はオンしてコレクタ電流がIcが流れる。

【0027】したがって、このコレクタ電流IcをBTLアンプ20側にフィードバックして出力を補正してやればバイアスずれの問題は解消される。

【0028】次に、上記各抵抗とコンデンサの値について具体的にいうと、前述のように、本発明におけるBTLアンプのバイアスずれ検出回路10においては、検出電圧を抵抗R1、R2(同じくR3、R4)で調整し

(車載用オーディオとしては約2Vが適当)、また検出周波数を5Hz以下(時定数 $\tau=0.2$ 秒以上)になるようにコンデンサF1(同じくF2)の容量を調整する。

【0029】即ち、例えばコンデンサF1(F2)の容量を $10\mu F$ 、抵抗R2(R4)を $22K\Omega$ 、抵抗R1(R3)を $47K\Omega$ に設定する。

【0030】この場合、時定数 $\tau=CR=10(\mu F) \times 22(K\Omega)=0.22$ (秒)となり、周波数に換算すると5Hz程度なのでスピーカーを駆動する50~20000Hzの可聴域には全く影響しない。

【0031】即ち本検出回路は上記程度の緩やかに変動

するバイアスずれ及至直流電圧的なほぼ一定のバイアスずれのみを感知する。

【0032】一方、2つのSEPP回路にバイアスずれが生じて、2出力端子間に周波数5Hz以下の緩やかな電位差の変動が生じた場合、換言すれば抵抗R2、R1を通して直流的に電流が流れた場合、それによって抵抗R2両端（即ちトランジスタQ1のベース—エミッタ間）にバイアス電圧0.6V以上が加わった時にQ1はオンしてコレクタ電流が流れる。

【0033】このときのout1とout2間の電位差（検出電圧）は $V_{R2} + V_{R1} = 0.6 + 47 \times 0.6 \div 22 = 1.9$  (V) となる（但し容量性リアクタンスは無視）。

【0034】尚、念の為に付言すれば、本検出回路10は抵抗R1、R2、PNPトランジスタQ1、コンデンサF1で構成される第一の回路11と、これと全く同等の抵抗R3、R4、PNPトランジスタQ2、コンデンサF2で構成される第二の回路12が2つのSEPP回路の出力out1とout2にそれぞれ対称に挿入されていて、何れかの出力が相手に対して±に大きく直流的にずれた場合に、どちらか一方の回路が作動するようになっているのである。

【0035】本検出回路は電源ラインもグランドラインも必要としないので、基板上のレイアウトの自由度が高いことは図1から明らかであろう。

【0036】また、コンパレータ回路よりも簡単な回路であり極めて安価なこともまた明らかである。

【0037】尚、本検出回路10は各チャンネルのBTLアンプ出力にそれぞれ付加される。

【0038】以上の如く本願発明に係わるBTLアンプにおけるバイアスずれ検出回路は簡単な回路構成にもか\*

\* かわらずバイアスずれに起因する直流電流からスピーカーを保護するに有効でレイアウト設計も容易という誠に優れた発明である。

【0039】

【発明の効果】本発明に係わるBTLアンプのバイアスずれ検出回路は上記のように構成されているため、

(1) BTLアンプの出力端子間のバイアスずれによるスピーカーの歪み、損傷を防止するに必要な検出信号を得るという優れた効果を有する。

【0040】(2) コンパレータを使用するよりも安価であるという優れた効果を有する。

【0041】(3) 電源、グランド配線が不要なので基板レイアウト設計上の自由度が高くシンプルに構成できるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わるBTLアンプのバイアスずれ検出回路を示す回路図である。

【符号の説明】

Q1、Q2	PNPトランジスタ
F1、F2	コンデンサ
R1、R2、R3、R4	抵抗
SP	スピーカー
out1、out2	BTLアンプ出力
+V	+電源
-V	-電源
Ic	コレクタ電流
10	バイアスずれ検出回路
11	第一の回路
12	第二の回路
20	BTLアンプ
21、22	バイアス回路

【図1】

